University of Hormozgan

Journal of Aquatic Ecology

ISSN Print: 2322-2751 ISSN Online: 2980-9355

Homepage: https://jae.hormozgan.ac.ir

# Investigation of the Structure of Phytoplankton Communities in the Eastern and Western Parts of Jask Bay in Hormozgan Province

Fereshteh Saraji[1]✉, Golam Ali Akbarzadeh[1], Siamak Behzadi[1], Hadi koohkan[1]

1. Persian Gulf and Oman Sea Ecology Research Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Iranian Fisheries Sciences Research Institute, Bandar Abbas, Iran.

## Article Info

**Article type:**
Research Article

**Article history:**
Received: 5 May 2025
Accepted: 17 August 2025
Published: 6 November 2025

✉**Corresponding Author:**
sarajifereshteh7@gmail.com

***Keywords***:
Hormozgan Province,
Phytoplankton,
Artificial structure,
Jask Bay,
Makran.

## ABSTRACT

Phytoplankton communities and their temporal variations, along with the qualitative conditions of aquatic ecosystems, are constantly influenced by environmental fluctuations. As valuable biological indicators, phytoplankton can be used to assess water quality, and understanding their community structure and dynamics plays a critical role in predicting the future status of aquatic ecosystems. This study was conducted in the eastern and western regions of Jask Bay during the summer and winter of 2023. Sampling was performed using a Ruttner bottle at a depth of 0.5 meters below the water surface. Samples were fixed with Lugol's solution, labeled, and transported to the laboratory for taxonomic analysis. A total of 41 phytoplankton species were identified, including 25 species of Bacillariophyceae, 15 species of Dinophyceae, and one species of Cyanophyceae. Among the diatoms, 23 species occurred in the western region and 11 in the eastern region, with nine species shared between both areas. Of the 15 dinoflagellate species, 14 were recorded in the western region and seven in the eastern region, with six species common to both. The single Cyanophyceae species was present in both regions. Overall, the western region exhibited higher species diversity compared to the eastern region. The relative abundance of total phytoplankton was 39.84% in the western region and 61.15% in the eastern region. Given the ongoing development in Jask, located along the Makran Sea, obtaining baseline ecological information—particularly on phytoplankton communities—is essential. This study therefore aimed to characterize the phytoplankton community structure in Jask Bay. With the planned installation of artificial structures in the bay, the availability of pre-construction ecological data will enable effective assessment of the environmental impacts following deployment. The findings of this research provide an important foundation for designing long-term monitoring programs and for improving the management of water and ecological resources in the region.

CC BY NC

Publisher: University of Hormozgan

[ Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-17 ]

# EXTENDED ABSTRACT

## Introduction

Hormozgan Province, located at the Strait of Hormuz and bordered by both the Oman Gulf and the Persian Gulf, holds exceptional geopolitical and ecological importance. Jask, situated on the western Makran coastal plain and surrounded by the sea on three sides (Heidarinejad, 2022), is a focal point of national development plans. As development of the Makran region progresses, particularly in Jask, industrial expansion may impose considerable pressure on marine ecosystems. Phytoplankton, as primary producers, play a fundamental role in marine food webs. They directly or indirectly support fisheries by serving as the primary food source for planktivorous fish and are key drivers in the recruitment success of fish larvae and the sustainability of adult fish populations (Aboul Ezz *et al*., 2014). Because phytoplankton communities and their temporal fluctuations reflect changes in environmental conditions, they are widely recognized as sensitive and reliable biological indicators of water quality (PourAfrasyabi and Ramezanpour, 2014). Understanding these communities is essential for evaluating current ecological conditions and forecasting future ecosystem responses.

With the planned installation of artificial structures in Jask Bay to support fishery enhancement, establishing baseline biological and ecological data has become especially important. Phytoplankton assessments provide an initial benchmark for evaluating potential ecological impacts following the deployment of these structures. This study therefore aimed to characterize phytoplankton community structure and seasonal variability in Jask Bay.

## Materials and Methods

Twelve stations were selected across Jask Bay—six in the western region (ST1–ST6) and six in the eastern region (ST7–ST12)—within designated areas intended for future artificial structure deployment. Sampling was conducted during both warm (summer) and cold (winter) seasons in 2023. At each station, 2 liters of seawater were collected using a Ruttner bottle at a depth of 0.5 m below the surface. Samples were immediately preserved with Lugol's solution, labeled with full metadata, and transported to the plankton laboratory. After 7–10 days of sedimentation, the supernatant was carefully siphoned, and subsamples (1 mL, in triplicate) were examined in a Sedgewick–Rafter counting chamber. Phytoplankton identification was performed under an inverted microscope using standard taxonomic keys.

## Results

A total of 41 phytoplankton species were identified across the study area, comprising three major classes: Bacillariophyceae (diatoms), Dinophyceae (dinoflagellates), and Cyanophyceae (cyanobacteria). Spatial and seasonal differences were evident. Diatoms were represented by 25 species, with 23 observed in the western region and 11 in the eastern region; nine were shared between both areas. Dinoflagellates comprised 15 species, of which 14 were found in the west and 7 in the east, with six species occurring in both. A single Cyanophyceae species was recorded, present across all stations.

Seasonal patterns showed that thermophilic Cyanophyceae were more abundant during the warm season, whereas *Noctiluca scintillans*, a cold-season dominant dinoflagellate, was prevalent in winter. Despite spatial variation in species presence, the overall similarity in phytoplankton composition across regions exceeded 60%.

[ Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-17 ]

Environmental gradients appeared to influence community patterns. The western region exhibited higher species diversity and richness, likely reflecting greater nutrient and pollutant inflows associated with local hydrodynamic conditions and human activity. These factors may have enhanced phytoplankton growth relative to the eastern region.

## Conclusion

Phytoplankton communities in Jask Bay displayed clear spatial and seasonal variability, shaped by both environmental conditions and potential anthropogenic influences. The dominance of Cyanophyceae in warm periods and *Noctiluca scintillans* in winter highlights the sensitivity of the system to temperature fluctuations. Differences between the western and eastern regions suggest the influence of localized nutrient and pollutant inputs.

The baseline data generated in this study provide an essential foundation for assessing ecological changes following the deployment of artificial structures in Jask Bay. These results can support the development of long-term monitoring programs and inform effective management of marine and coastal ecosystems in this strategically important region.

[ Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-17 ]

بوم‌شناسی آبزیان
شاپا چاپی: ۲۷۵۱-۲۳۲۲ شاپا الکترونیکی: ۹۳۵۵-۲۹۸۰
https://jae.hormozgan.ac.ir
دانشگاه هرمزگان

# بررسی ساختارجوامع پلانکتونهای گیاهی در بخش شرقی و غربی خلیج جاسک در استان هرمزگان

**فرشته سراجی[۱]✉، غلامعلی اکبرزاده[۱]، سیامک بهزادی[۱]، هادی کوهکن[۱]**

۱. پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس- ایران.

**اطلاعات مقاله**

**نوع مقاله:**
مقاله پژوهشی

**تاریخ دریافت:** ۱۴۰۴/۰۲/۱۵
**تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۴/۰۵/۲۶
**تاریخ انتشار:** ۱۴۰۴/۰۸/۱۵

✉ **نویسنده مسئول:**
Sarajifereshteh7@gmail.com

**کلیدواژه‌ها:**
استان هرمزگان،
پلانکتون گیاهی،
سازه مصنوعی،
خلیج جاسک،
مکران.

**چکیده**

جوامع پلانکتون گیاهی و روند تغییرات آنها و شرایط کیفی اکوسیستم‌های آبی همواره در معرض نوسانات قرار دارد. پلانکتون‌های گیاهی از شاخص‌های بیولوژیک با ارزش می‌باشندکه با بررسی آنها می‌توان کیفیت آب را مشخص نمود. شناخت جوامع پلانکتونی و تغییرات آنها در تعیین وضعیت آینده یک اکوسیستم آبی از نقش و اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این تحقیق در محدوده غربی و شرقی آب‌های خلیج جاسک طی فصل تابستان و زمستان در سال ۱۴۰۲ به‌عمل آمد. نمونه برداری با بطری روتنر از نیم متری زیر سطح آب صورت گرفت. نمونه‌ها با لوگل تثبیت و با درج مشخصات به آزمایشگاه منتقل گردید. در طی مدت بررسی ۴۱ گونه پلانکتون گیاهی شناسایی شد که شامل ۲۵ گونه باسیلاریو فیسه، ۱۵ گونه دینوفیسه و یک گونه سیانوفیسه بود. ۲۳ گونه دیاتومه در حوضه غربی و ۱۱ گونه در حوضه شرقی مشاهده شد بطوریکه نه گونه دیاتومه در هر دو منطقه مشترک بودند. از ۱۵ گونه دینوفیسه ۱۴ گونه در قسمت غربی و ۷ گونه در قسمت شرقی و ۶ گونه بطور مشترک در هر دو قسمت دیده شد. سیانوفیسه ها با یک گونه در هر دو منطقه حضور داشتند. قسمت غربی از تنوع بالاتری نسبت به قسمت شرقی برخوردار بود. درصد فراوانی کل پلانکتون گیاهی در منطقه غرب حاکی از درصد حضور ۸۴/۳۹ و در حوضه شرقی ۱۵/۶۱ درصد بود. با توجه به توسعه جاسک واقع در دریای مکران، داشتن اطلاعات از وضعیت این پهنه آبی و از جمله پلانکتون‌ها و بخصوص فیتوپلانکتون بسیار ضروری می‌باشد. بدین منظور بررسی ساختار پلانکتون گیاهی درخلیج جاسک صورت گرفت. استقرار سازه مصنوعی در خلیج جاسک از جمله برنامه‌های در دست اجرا می‌باشد که با داشتن اطلاعات قبل از استقرار سازه به خوبی اثرات سازه‌ها بعد از استقرار، قابل بررسی خواهد بود . نتایج این پژوهش مبنای طراحی برنامه‌های پایش بلند مدت و مدیریت بهینه منابع آبی و اکولوژیکی در منطقه می‌تواند قرار گیرد.

ناشر: دانشگاه هرمزگان.

CC BY NC

[ Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-17 ]

## مقدمه

استان هرمزگان با قرار گرفتن در تنگه هرمز و همسایگی باخلیج عمان و خلیج فارس نقش حساس خود را در رابطه با موقعیت استراتژیک، موقعیت ویژه در منطقه و توسعه سواحل جنوب ایران نمایان ساخته است. منطقه جاسک بر روی جلگه ساحلی غرب مکران واقع شده است و از طرف جنوب، غرب و شمال توسط دریا احاطه شده است (Heidarinejad, 2022). امروزه توسعه دریا مکران و بالطبع جاسک مد نظر می‌باشد که رشد صنایع خالی از اثرات منفی بر روی اکوسیستم دریا نخواهد بود. یکی از ارگان های مهم در دریا تولیدکنندگان اولیه یا همان پلانکتون‌های گیاهی می‌باشند. پلانکتون‌ها بطور مستقیم یا غیر مستقیم بر سلامت شیلات و ماهیگیری تاثیر می‌گذارند زیرا به‌عنوان غذای مستقیم برای برخی از ماهیان که پلانکتون‌خوار هستند، می‌باشند. پلانکتون‌ها نقشی اساسی بر نوسانات لارو ماهی‌ها و حتی ذخیره ماهیان بالغ دارند (Aboul Ezz *et al*., 2014). جوامع پلانکتون گیاهی و روند تغییرات آنها و شرایط کیفی اکوسیستم‌های آبی همواره در معرض نوسانات قرار دارد. پلانکتون‌های گیاهی از شاخص های بیولوژیک با ارزش می‌باشند و با بررسی تنوع زیستی می‌توان کیفیت آب را مشخص نمود ( PourAfrasyabi and Ramezanpour, 2014). شناخت جوامع پلانکتونی و تغییرات آنها در تعیین وضعیت آینده یک اکوسیستم آبی از نقش و اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. با توجه به استقرار سازه مصنوعی در خلیج جاسک برای افزایش تولید ماهیان که یک عامل خارجی تحمیل شده بر اکوسیستم می‌باشد که می‌تواند همراه با اثرات مثبت و یا منفی باشد از این‌رو بررسی پلانکتون‌های گیاهی به‌عنوان تولیدکنندگان اولیه در این اکوسیستم آبی ضروری می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

تعداد ۶ ایستگاه در قسمت غربی (ایستگاه ۱ تا ۶) و ۶ ایستگاه ( ایستگاه ۷ تا ۱۲) در قسمت شرقی جاسک در محدوده مناسب برای استقرار سازه مصنوعی انتخاب شد. نمونه برداری دردو فصل گرم (تابستان) و سرد (زمستان) در سال ۱۴۰۲ صورت گرفت (شکل۱ و جدول۱).




**شکل ۱. موقعیت ایستگاههای پیش بینی شده در دو بخش شرقی و غربی خلیج جاسک.**

[ Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-17 ]

**جدول ۱. موقعیت ایستگاه‌های مورد بررسی در خلیج غربی و شرقی جاسک (۱۴۰۲).**

| شرق جاسک | | | غرب جاسک | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ایستگاه | طول جغرافیای | عرض جغرافیایی | ایستگاه | طول جغرافیایی | عرض جغرافیایی |
| ۱ | E 057°43.0552' | N 25°36.9589' | ۷ | E 057°47.7233' | N 25°37.5985' |
| ۲ | E 057°42.4589' | N 25°38.5223' | ۸ | E 057°51.0324' | N 25°39.1048' |
| ۳ | E 057°41.0735' | N 25°38.5460' | ۹ | E 057°52.6185' | N 25°39.6035' |
| ۴ | E 057°40.6040' | N 25°39.4155' | ۱۰ | E 057°53.3482' | N 25°39.6817' |
| ۵ | E 057°39.5813' | N 25°41.0741' | ۱۱ | E 057°54.7773' | N 25°39.7561' |
| ۶ | E 057°41.6921' | N 25°40.8532' | ۱۲ | E 057°57.2945' | N 25°39.0821' |

نمونه برداری پلانکتون گیاهی با برداشت ۲ لیتر آب از نیم متری زیر سطح آب صورت گرفت (MOOPAM, 2010). نمونه‌ها با لوگل فیکس و با درج کامل مشخصات به آزمایشگاه پلانکتون جهت آنالیز منتقل گردید (Parson, 1984).

جهت شناسایی و شمارش پلانکتون گیاهی پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه و پس ۱۰-۷ روز ماندگاری و ته نشست، آب‌رویی سیفون گردید و سپس از نمونه تغلیظ شده یک میلی لیتر برداشت (سه برداشت) ودر لام سدویک رافتر قرار داده خواهد شد و سپس با استفاده از میکروسکوپ اینورت و برای شناسایی از کلیدهای شناسایی معتبر و در دسترس استفاد شد ( Al-Yamani, 2009; , Hoppenrath *et al*.,2009; Tomas *et al*., 1996; Horner, 2003; Al-Kandari *et al*., 2009) تراکم (تعداد سلول‌ها در یک لیتر) از طریق رابطه ۱ محاسبه و گزارش شد (Mitra et al., 2004).

$$N = (V/n) * V$$ رابطه (۱)

N=تعداد کل سلول‌های فیتوپلانکتونی در هر لیتر آب

n =میانگین تعداد سلولهای فیتوپلانکتونی در زیر نمونه های شمارش شده

v =حجم آب تغلیظ شده (روش رسوب گذاری) بر حسب میلی لیتر

V =حجم آب برداشت شده اولیه (بر حسب لیتر).

### تجزیه و تحلیل داده‌ها

داده‌های حاصل از بررسی در نرم افزار صفحه گسترده اکسل وارد و محاسبات لازم بر روی آنها انجام شد. نمودارها با استفاده از همین نرم افزار ترسیم شد. خوشه‌بندی و مقیاس‌بندی چند بعدی داده‌های چندمتغیره و شاخص زیستی شانن – وینر(H') با نسخه ۶ نرم افزار پرایمر انجام گردید(Ludwig and Reynolds, 1988).

## نتایج

در دوره بررسی ۴۱ گونه متعلق به سه رده مختلف پلانکتون گیاهی مشاهده و شناسایی گردید. به‌طوری‌که ۱۵ گونه متعلق به رده دیاتومه‌ها (باسیلاریوفیسه‌ها)، ۱۵ گونه از رده دینوفیسه‌ها و یک گونه به رده سیانوفیسه‌ها (جلبک های سبز- آبی) تعلق داشت. ۲۳ گونه دیاتومه در قسمت غربی و ۱۱ گونه در قسمت شرقی مشاهده شد. نه (۹) گونه دیاتومه در هر دو منطقه مشترک بودند. پلانکتون گیاهی در قسمت غربی از تنوع بالاتری برخوردار است (جدول ۲).

[ Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-17 ]

**جدول۲. گونه‌های دیاتومه شناسایی شده در قسمت شرقی و غربی خلیج جاسک (۱۴۰۲)**

| باسیلاریو فیسه( دیاتومه) | شرق | غرب |
|---|---|---|
| *Amphora ostreaia* | * | * |
| *Amphiprora alata* | - | * |
| *Chaetoceros lorenzianus* | * | * |
| *Coscinodiscus radiatus* | - | * |
| *Coscinodiscus wailies* | * | |
| *Cymbella miuta* | - | * |
| *Eucampia zodiacus* | * | * |
| *Guinardia flaccida* | - | * |
| *Gyrosima acuminatum* | - | * |
| *Hemiaulus indicus* | * | * |
| *Lauderia annulata* | * | * |
| *Leptocylindrus danicus* | - | * |
| *Meuniera membranacea* | - | * |
| *Navicula actum* | - | * |
| *Navicula membrance* | - | * |
| *Nitzschia paradox* | * | - |
| *Nitzschia seriata* | * | * |
| *Nitzschia closterium* | - | * |
| *Plagiotropis sp.* | - | * |
| *Planktoniella sol* | - | * |
| *Pleurosigma elongatum* | * | * |
| *Rhizosolenia alata* | * | * |
| *Rhizosolenia hebetata* | - | * |
| *Rhizosolenia setigera* | * | * |
| *Skeletonema costatum* | - | * |

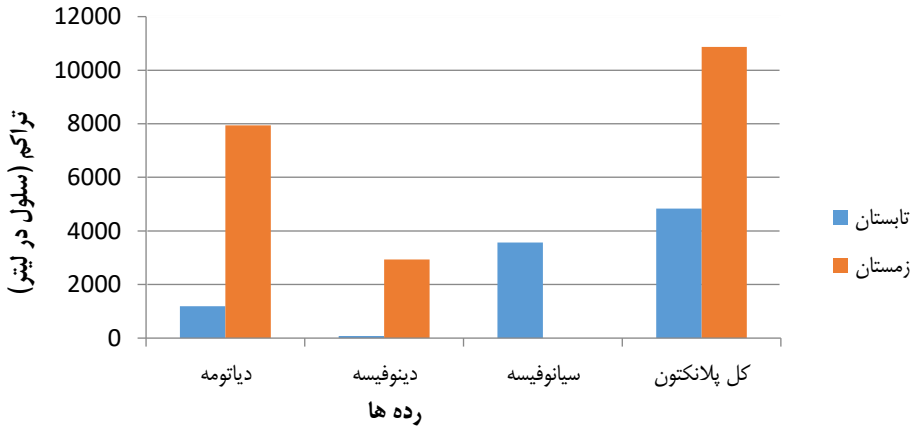
از بین ۱۵ گونه دینوفیسه مشاهده و شناسایی شده ۱۴ گونه در قسمت غربی و ۷ گونه در منطقه شرقی حضور داشتند که ۶ گونه به طور مشترک در دو منطقه دیده شدند (جدول۳). همچنین سیانوفیسه با یک جنس و گونه مشاهده شد که به طور مشترک درهر دو منطقه حضور داشتند (جدول ۳).

[ Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-17 ]

**جدول ۳ . گونه‌های دینوفیسه و سیا نوفیسه شناسایی شده در قسمت شرقی و غربی جاسک (۱۴۰۲)**

| دینوفیسه | شرق | غرب |
|---|---|---|
| *Ceratium tripos* | * | * |
| *Ceratium furca* | * | * |
| *Ceratium fusus* | * | * |
| *Ceratium macroceros* | | * |
| *Ceratium kofoidii* | | * |
| *Cochlodinium polykrikoides* | | * |
| *Gymnodinium catenatum* | | * |
| *Gyrodinium spirale* | * | * |
| *Noctiluca scintillans* | * | * |
| *Peridinium sp.* | | * |
| *Prorocentrum gracile* | | * |
| *Prorocentrum minimum* | | * |
| *Pyrocystis lunula* | | * |
| *Pyrophacus horologicum* | * | |
| *Scrippsiella trochoidea* | * | * |
| *Cyanophyceae* | | |
| *Oscillatoria thiebautii* | * | * |

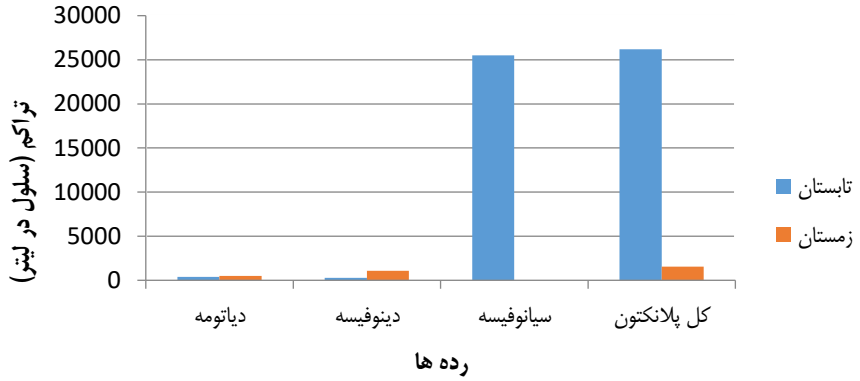
بیشترین تراکم پلانکتون در فصل زمستان با تراکم بالای دیاتومه و دینوفیسه همراه بود. رده سیانوفیسه بالاترین تراکم را در تابستان دارا بود (شکل۲).




**شکل ۲. تغییرات رده‌های مختلف پلانکتون گیاهی و کل پلانکتون در دو فصل تابستان و زمستان در قسمت غربی جاسک (۱۴۰۲).**

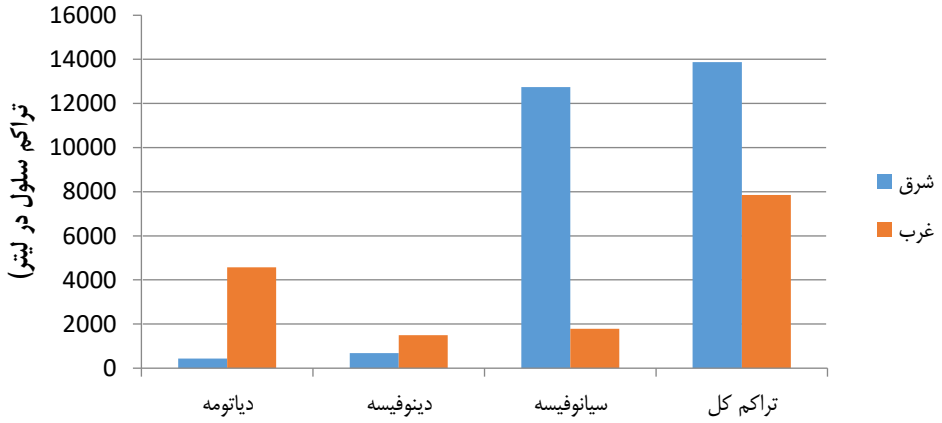
بیشترین تراکم پلانکتون در فصل زمستان همراه با میزان بالای دیاتومه و دینوفیسه همراه بود ولی افزایش بالای تراکم کل ناشی از شکوفایی اسیلاتوریا از رده سیانوفیسه‌ها سبب افزایش تراکم کل در فصل تابستان گردید (شکل۳).

[ Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-17 ]



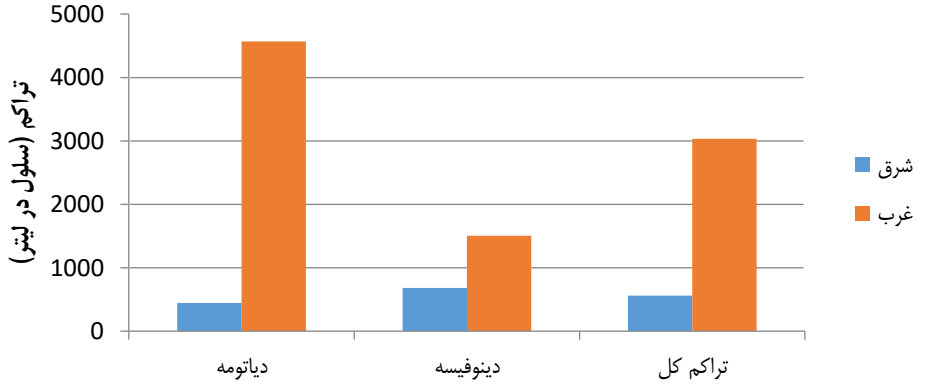

**شکل ۳. تغییرات رده‌های مختلف پلانکتون گیاهی و کل پلانکتون در دو فصل تابستان و زمستان در قسمت شرقی جاسک (۱۴۰۲).**

در مقایسه دو قسمت غربی و شرقی بالاترین تراکم با احتساب سیانوفیسه در منطقه شرق به دست آمد (شکل ۴).




**شکل ٤: مقایسه تراکم رده‌های مختلف پلانکتون گیاهی و کل پلانکتون در دو فصل تابستان و زمستان در قسمت شرقی و غربی جاسک(۱۴۰۲).**

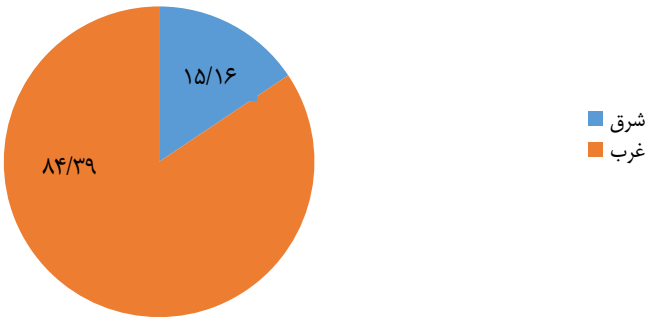
در مقایسه دو قسمت غربی و شرقی بالاترین تراکم بدون احتساب سیانوفیسه در منطقه غرب به دست آمد (شکل ۵).




**شکل ۵. مقایسه تراکم دو رده پلانکتون گیاهی و کل پلانکتون در دو فصل تابستان و زمستان در قسمت شرقی و غربی جاسک(۱۴۰۲).**

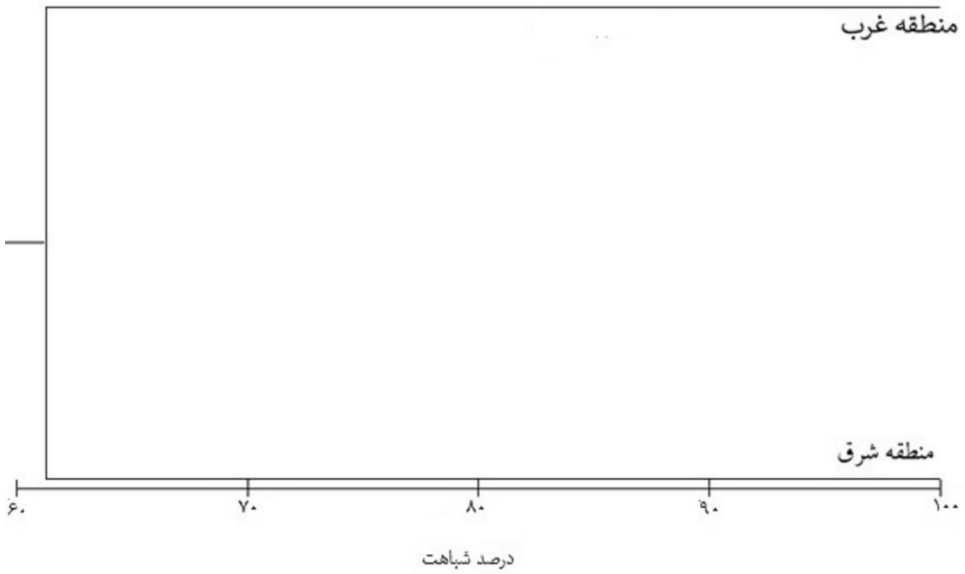
درصد فراوانی کل پلانکتون گیاهی در منطقه غرب حاکی از درصد حضور ۸۴/۳۹ و در قسمت شرقی ۱۵/۶۱ درصد بود (شکل ۶).

[ Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-17 ]




**شکل ٦. درصد فراوانی کل پلانکتون گیاهی در قسمت غربی و شرقی خلیج جاسک در دوره بررسی (١٤٠٢).**

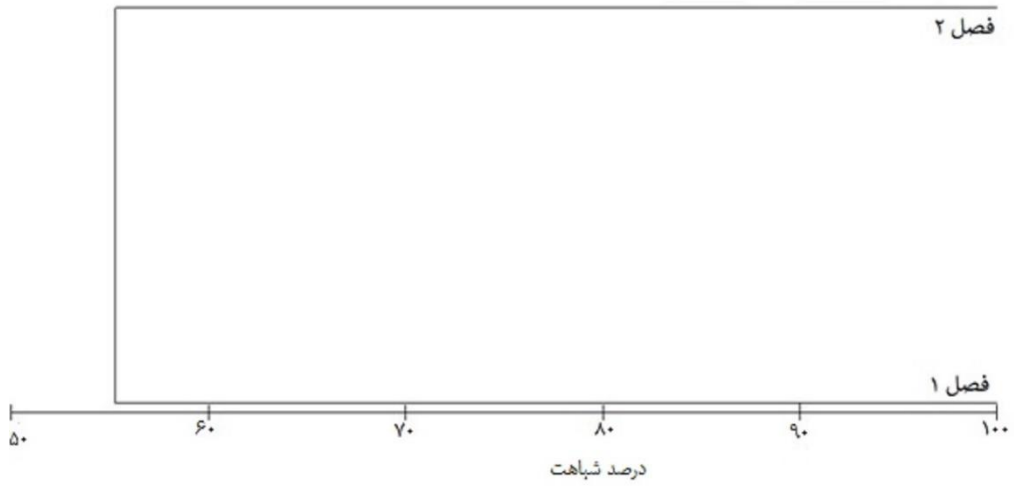
قسمت غربی و شرقی خلیج جاسک شباهت ساختاری بالای ۶۰ درصد نشان را نشان دادند. نتایج آماری نیز اختلاف معنی‌داری را نشان نداد ($p>0.05$) (شکل ۷) .




**شکل۷ . نمودار درختی حاصل از آنالیز خوشه‌بندی شباهت ساختار پلانکتون گیاهی قسمت غربی و شرقی جاسک (١٤٠٢).**

شباهت ساختاری بالای ۵۰ درصد بین دوفصل دیده شد (شکل ۸ ). نتایج آماری نیز اختلاف معنی‌داری را نشان نداد ($P>0.05$).

[ Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-17 ]




**شکل۸ . نمودار درختی حاصل از آنالیز خوشه‌بندی شباهت فصلی ساختار پلانکتون گیاهی در منطقه جاسک (۱۴۰۲)**

مقدار شاخص مارگالف در بخش غربی ۳/۹۵۶ و در بخش شرقی ۳/۴۴۳ بدست آمد. شاخص شانن– وینر در بخش غربی ۰/۹۵۷ و در بخش شرقی ۲/۶۹ بود.

## بحث

در این بررسی سه رده ازپلانکتون‌های گیاهی شامل باسیلاریو فیسه دینوفیسه و سیانوفیسه با جنس و گونه‌های مختلف شناسایی و تعیین تراکم گردیدند. تنوع بالای جنس های پلانکتون گیاهی متعلق به رده باسیلاریوفیسه در تحقیق حاضر ثبت گردید که با نتایج سایر محققین در آب‌های ساحلی بندرعباس و بندر لنگه هم‌خوانی داشت( Ebrahimi *et al.*, 2016; Saraji *et al.*, 2010)

فیتوپلانکتون‌ها علاوه بر تغییرات مشخصی که در طول سال دارند، تغییرات عمده‌ای در ترکیب گونه‌ای آنها نیز مشاهده می‌شود. این تغییرات گونه‌ای از فصلی به به فصل دیگر توالی فصلی نامیده می‌شود. تحت شرایط مشخصی یک یا تعداد بیشتری از گونه‌های دیاتومه، دینوفلاژله و سیانوفیسه به صورت پلانکتون غالب برای مدت کوتاه یا زیاد در آمده و سپس گونه دیگری جایگزین می‌گردد و این حالت به صورت سالیانه تکرار می‌شود اما تغییرات محیطی قادر به جایگزینی گونه دیگری می‌باشد ( Sommer *et al.*, 2012).

رده دینوفیسه‌ها در منطقه مورد بررسی با بالاترین درصد فراوانی در فصل زمستان مشاهده شد. این افزایش ناشی از تراکم بالا و شکوفایی نوکتی لوکا *Noctiluca scintillans* بود. تغییر رنگ آب (کشند سبز) در منطقه مورد بررسی به خصوص در قسمت غربی با تراکم بالا دیده شد. رنگ سبز ناشی از شکوفایی، نوکتی لوکا همزیست با جنس *Pedinomonas noctilucae* بود. شکوفایی نوکتی لوکا از دینوفلاژله‌ها در ماه‌های سرد سال در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان رخ می‌دهد نکته قابل توجه این که در سال‌های پیشین شکوفایی نوکتی لوکا با تغییر رنگ آب به صورت قرمز و نارنجی گزارش گردیده بود. ولی در چند سال اخیر شکوفایی این دینوفلاژله سبب ایجاد رنگ سبز در سطح دریا و ایجاد کشند سبز شده است. شکوفایی این گونه در ماه‌های سرد و خنک سال (دی تا اسفند) در آب‌های ساحلی بندرعباس، آب‌های اطراف جزایر قشم، هرمز، لارک ، جاسک و بندر لنگه از سال ۱۳۹۲ به بعد با تغییر رنگ آب به صورت سبز رنگ مشاهده شده است (Saraji *et al.*, 2025). قابل ذکر است این گونه در حالت شکوفایی مقطعی، فاقد هر گونه اثرات مضر و منفی بر اکوسیستم دریایی است ولی در صورت طولانی بودن به علت ایجاد کمبود اکسیژن و هم چنین لاشه ژلاتینی و ترشح آمونیاک می‌تواند سبب مرگ و میر آبزیان شود. نوکتی لوکا از گروه دینوفلاژله‌های

[ Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-17 ]

غیرسمی است اما اگر شکوفایی طولانی و ماندگار باشد می‌تواند کاهش شدید اکسیژن را سبب شده و دارای اثرات منفی بر اکوسیستم باشد. شکوفا یی آن در سواحل خلیج فارس و دریای عمان در فصول سرد گزارش شده است (Asefi and Attaran-Fariman, 2023). افزایش تعداد سلول‌ها تا میزان ۱۰۰۰ عدد در هر لیتر سبب ایجاد شکوفایی گونه *N. scintillans* خواهد شد. شکوفایی این گونه در بسیاری از موارد در اقیانوس هند توسط کشورهای پاکستان (Chaghtai and Saifullah, 2006)، در شمال اقیانوس هند (Sahayak et al., 2005)، در اندونزی و استرالیا (Dela-Cruz *et al*., 2002)، در عربستان (Mohamed and Mesaad, 2007) ، دریای عمان (Al-Zari et al., 2007) و در آب‌های ایرانی خلیج چابهار نیز توسط Amini *et al*., 2021 گزارش شده است.

در این پژوهش سیانوفیسه‌ها با تراکم بالادر فصل تابستان به خصوص در قسمت شرقی مشاهده شدند که این ناشی از شکوفایی جنس اسیلاتوریا (Oscillatoria) بود. در مطالعه‌ای که Eizadpanahi *et al*., 2012 طی یک سال بررسی فصلی در سال ۱۳۸۱-۱۳۸۰ در آب‌های دور از ساحل استان بوشهر انجام دادند به نتیجه مشابه دست یافتند. نتایج بررسی‌های سایر محققین در خوریات استان هرمزگان و آب‌های ساحلی بندرعباس نیز حاکی از تراکم بالای سیانوفیسه‌ها و حضور جنس‌های اسیلاتوریا وگاهاً فور میدیوم (Phormidium) در فصل تابستان بود (Sadeghi *et al*., 2013). دمای آب عامل مهمی در نوسانات ساختاری فیتوپلانکتون‌ها است. غالبیت سیانوفیسه‌ها در فصل گرم ثبت شده است. اسیلاتوریا ریز جلبک سبز-آبی رشته‌ای گرما دوست بوده و در دمای بالا رشد بهینه دارد (Jana, 2024). سیانوفیسه‌ها بیشتر آب‌های گرم را ترجیح می‌دهند و در آب‌های غنی از مواد غذایی زیاد یافت می‌شوند (Jokar *et al*., 2011).

حدود ۶۰ درصد از گونه‌ها یا فراوانی متفاوت بین دو منطقه غربی و شرقی جاسک بطور مشترک دیده شدند. این سطح از شباهت نشان‌دهنده شرایط محیطی مشابه در دو منطقه است، اما تفاوت ۴۰ درصدی نشان می‌دهد که عوامل محلی یا منطقه‌ای خاصی بر ترکیب گونه‌ای تأثیر گذار بوده اند (Jia *et al*., 2019).

شاخص شانن- وینر در بخش غربی ۰/۴۵۷ و در بخش شرقی ۲/۶۹۰ بود. محدوده شاخص وینر به طورمعمول بین ۳/۵-۱/۵قرار دارد. مقادیر کمتر از این محدوده نشان دهنده وجود استرس و عدم پایداری در محیط و بالاتر از آن نشان دهنده پایداری در اکوسیستم می باشد. شاخص غنای مارگالف بیانگر تعداد کل گونه‌های موجود در اکوسیستم می‌باشد. به طور طبیعی افزایش مقدار این شاخص نشان دهنده افزایش تنوع و کاهش آن نشان دهنده کاهش تنوع در محیط می‌باشد (Jorgenson *et al*., 2005). Akbarzadeh *et al*., 2025 در بررسی کیفیت آب در بخش شرقی و غربی جاسک عنوان نموده که تفاوت بین قسمت‌های غربی و شرقی خلیج می‌تواند نشان‌دهنده تأثیر فراگیر ویژگی‌های محلی مانند ورودی‌های آلاینده‌ها و تغییرات هیدرودینامیکی باشد. بخش غربی محل ورود مواد مغذی و آلاینده‌های بیشتر بوده که این منجر به افزایش رشد فیتوپلانکتون و درنتیجه افزایش کلروفیل a شده است. بخش شرقی در مقایسه با بخش غربی آن، از وضعیت بهتری از نظر کیفیت آب و شرایط آلودگی برخوردار است.

## نتیجه گیری

رده‌های باسیلاریو فیسه، دینوفیسه و سیانوفیسه با تراکم، پراکنش و با ترکیب گونه‌های متفاوت در منطقه مورد بررسی مشاهده شدند. اسیلاتوریا از سیانوفیسه‌ها در فصل گرما و نوکتی لوکا از دینوفلاژله‌ها در فصل سرد از جنس‌های غالب بودند. با وجود تفاوت در حضور گونه‌های مختلف ولی ترکیب ساختاری از تشابه بالای ۶۰ درصد برخوردار بود. تفاوت بین قسمت‌های غربی و شرقی خلیج می‌تواند نشان‌دهنده تأثیر فراگیر ویژگی‌های محلی مانند ورودی‌های آلاینده‌ها و تغییرات هیدرودینامیکی باشد. قسمت غربی احتمالاً محل ورود مواد مغذی و آلاینده‌های بیشتر بوده که منجر به افزایش رشد فیتوپلانکتون شده است. بخش شرقی در مقایسه با بخش غربی آن از نظر کیفیت آب و شرایط آلودگی دارای شرایط بهتری می‌باشد. نتایج این پژوهش می‌تواند مبنای طراحی برنامه‌های پایش بلند مدت و مدیریت بهینه منابع آبی و اکولوژیکی در منطقه قرار گیرد.

[ Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-17 ]

## References


Aboul Ezz, S. M., Abdel Aziz, N. E., Abou Zaid, M. M. and Abo Taleb, H. A. 2014. Environmental assessment of El-Mex Bay, Southeastern Mediterranean by using Rotifera as a plankton bio-indicator. *The Egyptian Journal of Aquatic Research*, 40, 43–57. https://doi.org/10.1016/j.ejar.2014.03.005

Akbarzadeh, G. A., Koohkan, H., Mallaei, R., Saraji, F., Aghajery, S., Mortazavi, M. M., Mohebbi Nozar, S. L., Purang, N. and Feridon Owfi, F. 2025. Investigation of the water quality conditions in the western and eastern bays of Jask. (In Persian).

Al-Azri, A., Al-Hashmi, K., Goes, J., Gomes, H., Rushdi, A.I., Al-Habsi, H., Al-Khusaibi, S., Al-Kindi, R. and Al-Azri, N. 2007. Seasonality of the bloom-forming heterotrophic dinoflagellate Noctiluca scintillans in the Gulf of Oman in relation to environmental conditions. *International Journal of Oceans and Oceanography*, 2(1), pp.51-60

Al-Kandari, M., Al-Yamani, F. and Al-Rifaie, K. 2009. Marine phytoplankton atlas of Kuwait's waters. *Kuwait Institute for Scientific Research, Publ. KISR*, pp.1–285.

Al-Yamani, F. 2009. Our beautiful Arabian Sea. Kuwait: *Kuwait institute for scientific research*. 52 P

Amini Khoei, Z., Jadgal, S. and Mirshamlou, G. R. 2021. Investigation of phytoplankton blooms in the coastal waters of the Oman Sea with emphasis on the species Noctiluca scintillans. *Ecology and Water Resource*, 5(1), 26–33. (In Persian).

Asefi, M. A., and Attaran-Fariman, G. 2023. Harmful blooming of Noctiluca scintillans in the southeast coastal waters of Iran, Oman Sea. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 22(2), 261-277.

Chaghtai, F. and Saifullah, S. M. 2006. On the occurrence of green Noctiluca scintillans blooms in the coastal waters of Pakistan, Northern Arabian Sea. *Pakistan Journal of Botany*, 38(3), 893–898.

Dela-Cruz, J., Ajani, P., Lee, R., Pritchard, T. and Suthers, I. 2002. Temporal abundance patterns of the red tide dinoflagellate Noctiluca scintillans along the south-east coast of Australia. *Marine Ecology Progress Series*, 236, 75–88. https://doi.org/10.3354/meps236075

Ebrahimi, M., Zarshenas, G. A., Eslami, F., Akbarzadeh, G., Khodadadi, Jokar, K., Ayag, R. and Mokhaier, Z. 2016. Monitoring of algal bloom in coastal water of the Persian Gulf and Oman Sea (Hormuzgan Province). Tehran: *Iranian Fisheries Science Research Institute*, 64 p.

Eizadpanahi, G., Jamshid, A., Haghshenas, A., Asadi Samani, N., Mohammad Nejad, J., Mohsenizadeh, F. and Rabaniha, M. 2012. The monitoring of hydrology and hydrobiology stydies of the Persian Gulf in the Bushehr region.

Heidarinejad, H. 2022. Jask in the passage of History Makran. Iranian Publication, 384, 24–23. (In Persian).

Hoppenrath, M., Elbrachter, M. and Drebes, G. 2009. Marine phytoplankton. Schweizerbart Science Publisher, Germany, 264 p.

Horner, R. J. 2003. A taxonomic guide to some common marine phytoplankton. UK: Bio Press Ltd., 195 p.

Jana, B. B. 2024. Aquatic Sciences in the Tropics: Plankton, Animal Community and Productivity. CRC Press.

Jia, H., Chen, M., Su, W., Zhang, S., and Zhao, K. 2019. Structural characteristics and associated factors influencing phytoplankton abundance and species composition in Huangmaohai Bay, Pearl River estuary. *Journal of Coastal Research*, 35(1), 72-81.

Jokar, K., Seraji, F., Akbarzadeh, G. H. and Ebrahimi, M. 2011. A perspective on the confluence of the Gursuzan estuary with coastal waters (the discharge point of urban wastewater). *Persian Gulf and Oman Sea Ecological Research Institute*, 33 p. (In Persian).

Jorgenson, S. F., Costanza, R. and Fuliu, X. U. 2005. Handbook of ecological indicators for assessment of ecosystem health. 563 p.

Ludwig, J. A. and Reynolds, J. F. 1988. Statistical ecology: a primer in methods and computing. 202 p.

Mitra, A. M., Banerjee, K. and Gangopadhyay, A. 2004. Introduction to marine phytoplankton. New Delhi, India: *Daya Publishing House*, 102 p.

Mohamed, Z. A. and Mesaad, I. 2007. First report on Noctiluca scintillans blooms in the Red Sea off the coasts of Saudi Arabia: consequences of eutrophication. *Oceanologia*, 49, 337–351.


[ Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-17 ]

MOOPAM. 2010. Manual of Oceanographic Observation and Pollutant Analyses Methods. Regional Organization for the Protection of the Marine Environment. Kuwait (ROPME), 585 p.

Parson, T. R., Maita, Y., Lalli, C. M. 1984. A manual of chemical and biological methods for seawater analysis. Pergamon Press.

Pourafrasyabi, M. and Ramezanpour, Z. 2014. Phytoplankton as bio-indicator of water quality in Sefid Rud River, Iran (South of Caspian Sea). *Caspian Journal of Environmental Sciences*, 12(1), 31. (In Persian).

Sadeghi, M. R., Ayag, R., Akbarzadeh, G. A., Jokar, K., Saraji, F. and Mortazavi, M. S. 2013. A survey on planktonic communities in Bandar Abbas coastal area. *Iranian Fisheries Research Organization*, 94 p. (In Persian).

Sahayak, S., Jyothibabu, R., Jayalakshmi, K. J., Habeebrehman, H., Sabu, P., Prabhakaran, M. P., Jasmine, P., Shaiju, P., Rejomon, G., Thresiamma, J. and Nair K. K. C. 2005. Red tide of Noctiluca milliaris off south of Thiruvananthapuram.

Saraji, F., Akbarzadeh, G. A., Dehghany, R. and Behzadi, S. 2025. The status of phytoplankton in the Persian Gulf Waters of Bandar Abbas to Lark Island. *Journal of Environmental Research and Technology*, 16, 19. (In Persian) http://dx.doi.org/10.61186/jert.48282.9.16.19

Saraji, F., Eslami, F., Kamali, A., Rouhani, K. and Owfi, F. 2010. Study of some biological factors in artificial marine habitats of Hormozgan Province (Bandar Lengeh-Mallu). *Iranian Fisheries Science Research Institute*, 63 p. (In Persian).

Sommer, U., Adrian, R., De Senerpont Domis, L., Elser, J. J., Gaedke, U., Ibelings, B. and Winder, M. 2012. Beyond the Plankton Ecology Group (PEG) model: mechanisms driving plankton succession. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 43(1), 429–448. https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-110411-160251

Tomas, R. C., Hasle, R. G., Steidinger, K. A. and Tangen, K. 1996. Identification marine diatom and dinoflagellates. *Academic Press, California*, USA.

Xiao, W., Liu, X., Irwin, A. J. and Laws, E. A. 2018. Environmental drivers of phytoplankton community composition in coastal waters: A review. *Progress in Oceanography*, 169, 76–88. https://doi.org/10.1016/j.pocean.2018.09.012.

[ Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-17 ]